



Purwarupa GPS (*Global Positioning System*) Tracker Online

(Prototype of GPS (*Global Positioning System*) Tracker Online)

As'ad Syaifudin Ulum, Tossa Hario Yudhanto, Kun Fayakun, Endy Sjaiful Alim

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. HAMKA

Jalan Tanah Merdeka No. 6, Kp Rambutan, Ciracas, Jakarta Timur, INDONESIA

Telp : +62-21-840 0341, Faks : +6221 841 1531

Email : Email : ulumrs09@gmail.com, tossah56@gmail.com, kun_fayakun@uhamka.ac.id, endy@uhamka.ac.id

Abstrak

Salah satu pengamanan kendaraan bermotor yaitu menggunakan GPS *tracker*. Penelitian ini, penulis merancang sebuah GPS *tracker online* yang dapat melihat posisi kendaraan berjalan melalui Aplikasi Blynk tanpa harus mengirimkan perintah melalui aplikasi Blynk. Perangkat keras yang digunakan dalam GPS *tracker online* ini yaitu TTGO T-CALL ESP32 SIM800L, modul GPS u-Blox NEO 7-M, dan baterai lithium. Untuk perangkat lunak yang digunakan yaitu aplikasi Arduino IDE dan aplikasi Blynk. Pengukuran tingkat akurasi dilakukan dengan mengukur titik kendaraan berhenti dengan titik yang diberikan oleh aplikasi Blynk. Akurasi data GPS untuk komersial memiliki akurasi yang bervariasi, yaitu sekitar 20 meter. Penelitian kali ini dilakukan di 2 tempat, yaitu di jalan raya dan pemukiman pada penduduk. Nilai akurasi yang diperoleh di jalan raya sekitaran kampus FT UHAMKA menggunakan aplikasi Blynk yaitu 6,1 meter, sementara nilai akurasi menggunakan aplikasi *Live Satellite View GPS Map* yaitu 7,065 meter. Kemudian untuk nilai akurasi yang diperoleh di pemukiman padat penduduk menggunakan aplikasi Blynk yaitu 7,837 meter, dan nilai akurasi menggunakan aplikasi *Live Satellite View GPS Map* yaitu 12,57 meter.

Kata Kunci : Kendaraan bermotor, GPS *tracker online*, ESP32, u-Blox Neo 7-M, Blynk, akurasi

Abstract

One of the safeguards for motorized vehicles is using a GPS *tracker*. In this research, the authors have been designed an online GPS *tracker* that can see the position of a moving vehicle through the Blynk application without having to send commands via the Blynk application. The hardware used in this online GPS *tracker* is a TTGO T-CALL ESP32 SIM800L, a GPS u-Blox NEO 7-M module, and a lithium battery. The software used is the Arduino IDE application and the Blynk application. Measuring the level of accuracy is done by measuring the point of the vehicle stopping with the point provided by the Blynk application. The accuracy of commercial GPS data varies, which is about 20 meters. This research was conducted in 2 places, namely on the main road and residential areas. The accuracy value obtained on the roads around the FT UHAMKA campus using the Blynk application is 6.1 meters, while the accuracy value using the *Live Satellite View GPS Map* application is 7.065 meters. Then for the accuracy value obtained in densely populated settlements using the Blynk application is 7,837 meters, and the accuracy value using the *Live Satellite View GPS Map* application is 12.57 meters.

Keywords: Motor vehicles, online GPS *tracker*, ESP32, u-Blox Neo 7-M, Blynk, accuracy

Received 17 February 2021; Accepted 30 April 2021

1 Pendahuluan

GPS (*Global Positioning System*) adalah teknologi navigasi yang berfungsi untuk menentukan koordinat di permukaan bumi melalui sinyal satelit[1]. NAVSTAR GPS (*Navigation Satellite Timing and Ranging Global Positioning System*) adalah nama asli dari sistem GPS, yang memiliki tiga segmen, yaitu: satelit (*Space Segment*), pengontrol (*Control Segment*), dan penerima / pengguna (*User Segment*)[2]. GPS bekerja dengan cara menghubungkan sinyal satelit ke perangkat GPS itu sendiri, kemudian informasi dari GPS akan dikirimkan oleh beberapa satelit sehingga penerima GPS dapat mengetahui dan menentukan koordinat koordinat koordinat pengguna fitur GPS seakurat mungkin.

2 Landasan Teori

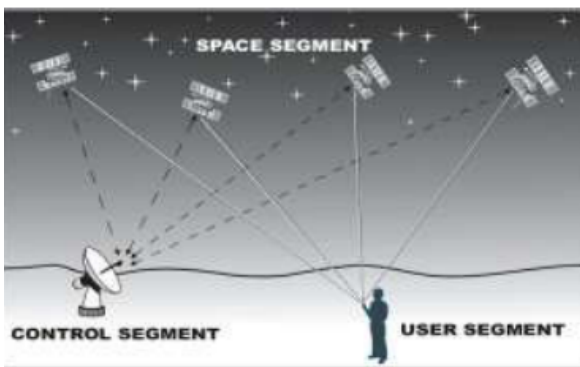
2.1 Mikrokontroler

Komputer mikro memiliki tiga komponen utama, yaitu: unit pengolah pusat (CPU: *Central Processing Unit*), memori dan sistem I / O (*Input / output*) untuk dihubungkan ke perangkat eksternal. CPU yang mengatur sistem kerja mikrokomputer dibangun oleh mikroprosesor. Memori terdiri dari GEPRAM untuk menyimpan program dan RAM untuk menyimpan data. Sistem I / O dapat dihubungkan ke perangkat eksternal seperti *keyboard* dan monitor, tergantung pada aplikasinya. Jika CPU, memori dan sistem I / O berada dalam *chip* semikonduktor, inilah yang disebut mikrokontroler.[3]

2.2 Global Positioning System (GPS)

GPS adalah singkatan dari *Global Positioning System* yang merupakan sistem untuk menentukan posisi dan navigasi secara global dengan menggunakan satelit dan metode Triangulasi. Sistem ini merupakan sistem pertama yang dikembangkan oleh Departemen Pertahanan AS yang pada awalnya ditujukan untuk keperluan militer. NAVSTAR GPS (*Navigation Satellite Timing and Ranging Global Positioning System*) adalah nama asli dari sistem GPS, yang memiliki tiga segmen, yaitu: satelit (*Space Segment*), pengontrol (*Control Segment*), dan penerima / pengguna (*User Segment*) [2].

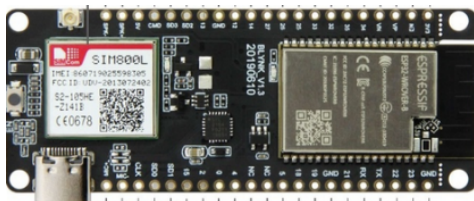
Perangkat *Global Positioning System* (GPS) yang digunakan sebagai sistem pemantauan kendaraan umumnya menggunakan teknologi *Global System for Mobile communication* (GSM), *General Packet Radio Service* (GPRS), dan GPS, dengan mengintegrasikan data GPS dengan *Google Maps*. Secara umum fitur yang dimiliki perangkat ini adalah data lokasi kendaraan yang diperoleh dari data *latitude* dan *longitude* yang diperoleh modul GPS dari satelit GPS yang terdeteksi [4]. Berikut dibawah ini gambar skema sistem GPS.



Gambar 1. Skema Sistem GPS[5]

2.3. TTGO-TCALL ESP32 SIM800L

ESP32 dirancang untuk mencapai daya kinerja RF terbaik, menunjukkan ketahanan, keserbagunaan dan keandalan dalam berbagai pengaplikasian. ESP32 juga dirancang untuk aplikasi seluler, perangkat elektronik dan *Internet of Things* (IoT). ESP32 terintegrasi dengan Wi-Fi dan *Bluetooth*, dengan sekitar 20 komponen eksternal. Selain Wi-Fi dan *Bluetooth*, ESP32 ini juga menggunakan menggunakan SMS dan panggilan telepon dan bisa menghubungkannya dengan koneksi internet melalui paket data kartu SIM yang dipasang pada SIM800L. [6]. Berikut dibawah ini gambar 2 TTGO-TCALL ESP32 SIM800L.

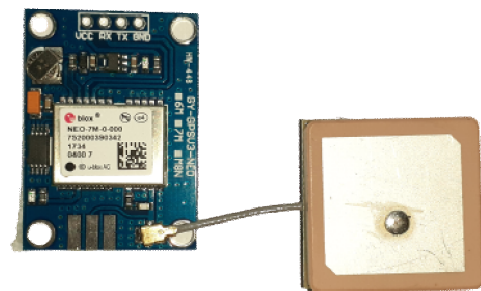


Gambar 2 TTGO-TCALL ESP32 SIM800L

2.4 Modul GPS u-Blox NEO-7M

Seri modul NEO-7 adalah rangkaian penerima GPS yang berdiri sendiri dengan fitur u-blox 7 berkinerja tinggi mesin pemosisian. Seri NEO-7 mendapat manfaat dari kinerja luar biasa dari mesin u-blox 7 *Global Navigation Satellite System* (GNSS). GNSS merupakan sistem navigasi berbasis satelit yang luas penggunaannya, baik untuk sipil maupun militer. Seri modul NEO-7 memberikan sensitivitas maksimum dengan tetap mempertahankan daya sistem yang rendah [7].

Modul NEO-7M tersedia dalam versi *crystal* dan TCXO. TCXO memungkinkan akuisisi sinyal lemah yang dipercepat, memungkinkan waktu *start-up* dan pengambilan yang lebih cepat. Modul NEO-7M mencakup satu antarmuka UART, yang dapat digunakan untuk komunikasi ke pengguna. Berikut dibawah ini gambar 3 modul GPS u-Blox NEO-7M.

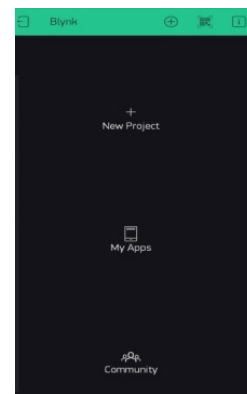


Gambar 3 Modul GPS u-Blox NEO-7M

2.5 Blynk

Blynk adalah platform sistem operasi iOS dan Android sebagai kontrol untuk modul Arduino, *RaspberryPi*, ESP8266, ESP32 dan perangkat serupa lainnya melalui internet. Blynk merupakan layanan Internet of Things (IoT) yang dirancang untuk membuat remot kontrol dan data sensor dibaca dari perangkat Arduino atau ESP32 dengan cepat dan mudah [8].

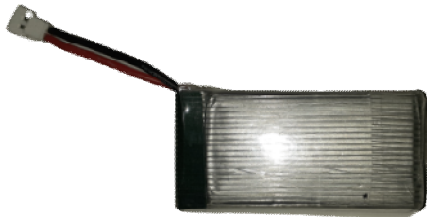
Blynk sangat membantu para penggunanya, karena dapat memonitoring segala aktivitas dengan mudah dan praktis. Pengguna aplikasi Blynk bisa membuat sebuah proyeknya melalui *dashboard* yang ada didalam aplikasi, kemudian menambahkan *widget* sesuai yang dibutuhkan dalam proyeknya [9]. Berikut dibawah ini gambar 4 aplikasi Blynk.



Gambar 4 Aplikasi Blynk

2.6 Baterai Lithium

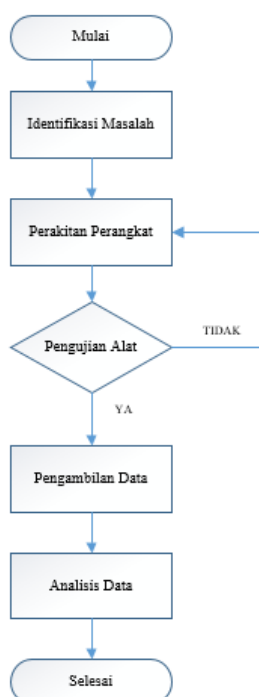
Salah satu baterai yang biasa digunakan yaitu baterai lithium. Baterai sekunder ion litium dapat ditemukan dalam berbagai macam aplikasi, dari elektronik portabel hingga mobil listrik. Baterai lithium ion memiliki kapasitas yang besar dibandingkan jenis baterai sekunder sebelumnya. Kapasitas baterai lithium ion bahkan tiga kali lipat dari baterai asam timbal sekunder atau baterai [10]. Berikut dibawah ini gambar 5 baterai lithium.



Gambar 5. Baterai Lithium

3 Metodologi

Sub judul merupakan bagian dari judul topik yang disebutkan. Bentuk sub judul dapat dilihat seperti; Dalam perancangan sistem dari alat yang akan dibuat pada tugas akhir ini, mempunyai proses serta langkah-langkah yang dilakukan. Berikut gambar 6 dibawah ini yang menunjukkan proses dan langkah-langkah yang dilakukan penulis lakukan di penelitian ini.



Gambar 6. Kerangka Perancangan Sistem

Berikut dibawah ini penjelasan dari kerangka perancangan sistem diatas :

3.1 Identifikasi Masalah

Pada percangan sebelumnya mengenai GPS *tracker* yaitu pengaplikasian pada kendaraan roda dua yang berbasis *Short Message Service* (SMS). Didalam perancangannya, GPS akan mengirimkan titik koordinat melalui SMS. Yang sebelumnya pemilik kendaraan akan mengirimkan perintah melalui SMS dan akan diterima oleh sistem pada GPS. Sistem pada GPS yang terpasang pada kendaraan roda dua akan mengirimkan titik koordinat melalui SMS kepada pemilik kendaraan yang terintegrasi melalui Google Maps.

Dengan terbatasnya *tracking* karena harus mengirim perintah ke sistem GPS, maka penulis ingin merancang sebuah alat *tracking* secara *online* melalui aplikasi Bynk yang sudah terinstal pada *smartphone* tanpa harus mengirim perintah untuk mendapatkan titik koordinat.

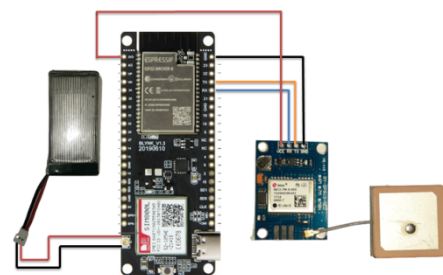
3.2 Perakitan Perangkat

Perakitan perangkat pada penulisan ini memiliki 2 bagian yaitu :

1. Perancangan Perangkat keras (*hardware*)
2. Perancangan Perangkat lunak (*software*)

3.2.1 Perancangan Perangkat keras (*hardware*)

Perancangan perangkat keras GPS *tracker online* memiliki skematik dalam proses percangan sistem. Manfaat dari perancangan perangkat keras pada penelitian kali ini yaitu merencanakan perangkat keras yang akan dibuat dimana akan perangkat tersebut harus sesuai dengan spesifikasi dan cara kerja sistem yang dibutuhkan. Berikut gambar 7 dibawah ini gambar skematik perancangan perangkat keras.



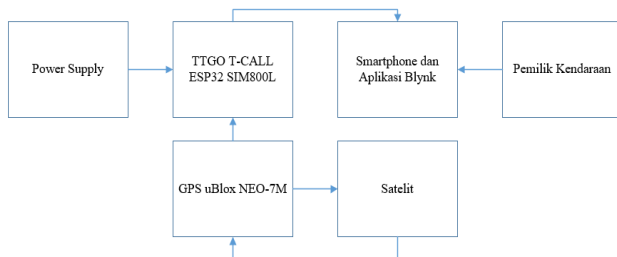
Gambar 7 Skematik Perancangan Perangkat Keras

Gambar 7 diatas merupakan skematik perancangan alat GPS *tracker online* yang terdiri dari TTGO T-CALL ESP32 SIM800L, modul GPS u-Blox NEO 7-M dan baterai lithium. Berikut dibawah ini penjelasan dari skematik tersebut :

1. Baterai lithium sebagai *power supply* akan dihubungkan ke ESP32 dengan kabel merah sebagai (+) dan kabel hitam sebagai (-).
2. Kemudian Pin Tx pada ESP32 dihubungkan ke pin Tx modul NEO 7-M ditunjukkan dengan garis berwarna jingga, sementara untuk pin Rx pada ESP32 dihubungkan ke pin Rx modul NEO 7-M dengan garis berwarna hijau.
3. Pin Vcc pada ESP32 dihubungkan ke pin Vcc yang pada pada modul NEO 7-M dengan garis berwarna

merah yang menandakan sebagai tegangan (+). Kemudian pin GND pada ESP32 juga dihubungkan ke pin GND pada modul NEO 7-M dengan garis berwarna hitam yang menandakan sebagai tegangan (-).

Pada penelitian kali ini juga memiliki diagram blok perangkat keras. Berikut gambar 8 dibawah ini diagram blok perangkat keras.



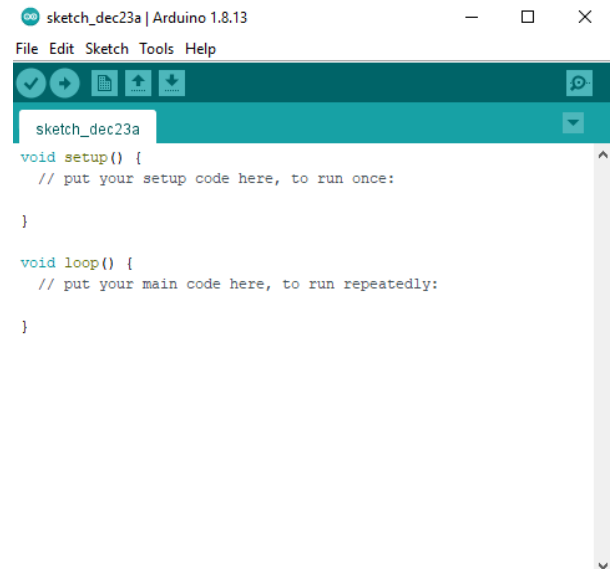
Gambar 8 Diagram Blok Perangkat Keras

Gambar 8 diatas merupakan diagram blok sistem GPS *tracker online*. Cara kerja dari diagram blok sistem yaitu :

1. *Power supply* akan memberikan tegangan atau output kepada TTGO T-CALL ESP32 SIM800L sebesar 4,10 V. *Power supply* disini menggunakan baterai lithium dengan kapasitas 1200 mAh.
2. TTGO T-CALL ESP32 SIM800L akan mendapatkan input dari *power supply* sebesar 4,10 V dan GPS uBlox GY-NEO6MV2 berupa *live location*. Modul ini berisi perintah-perintah inisialisasi input dan output.
3. GPS uBlox GY-NEO6MV2 akan bekerja sesuai dengan fungsinya yaitu sebagai penerima dan pengirim dari dan ke satelit, serta meneruskannya ke TTGO T-CALL ESP32 SIM800L.
4. Setelah mendapat *live location* dari GPS uBlox GY-NEO6MV2, TTGO T-CALL ESP32 SIM800L akan mengirim sinyal ke *smartphone* yang sudah terinstal dengan aplikasi Blynk.
5. Aplikasi Blynk akan menampilkan *tracker* secara *online* dari alat GPS yang dikirimkan oleh TTGO T-CALL ESP32 SIM800L.
6. Pengguna kendaraan bisa melihat pergerakan kendaraannya melalui aplikasi Blynk yang sudah terinstal pada *smartphone* tanpa harus melakukan perintah.

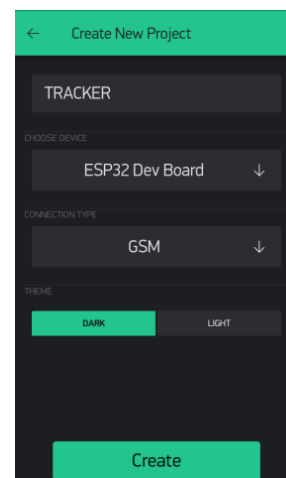
3.2.2 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan melalui perangkat lunak (*software*) menggunakan aplikasi Arduino IDE yang sudah terinstal pada PC dan aplikasi Blynk pada *smartphone*. Sebelumnya menginstal aplikasi Arduino IDE, penulis *download* aplikasi tersebut pada situs resmi Arduino.



Gambar 9 Tampilan Awal Aplikasi Arduino IDE

Dipenelitian kali ini juga menggunakan aplikasi Blynk yang bisa ditemukan di *PlayStore* pada *smartphone*. Sebelum itu harus menginstal aplikasi Blynk dan mendaftarkan akun menggunakan *email*. Jika sudah terinstal, langkah selanjutnya yaitu dengan klik *new project*. Berikut dibawah ini gambar 10 menunjukkan tampilan aplikasi Blynk saat membuat *new project*.



Gambar 10 Tampilan Aplikasi Blynk Saat Membuat New Project

Aplikasi Blynk akan mengirimkan token ke *email* yang sudah didaftarkan, nantinya token tersebut akan digunakan sebagai program di ESP32 lewat aplikasi Arduino IDE dan nantinya aplikasi Blynk akan terhubung ke ESP32. Berikut dibawah ini gambar 11 menunjukkan token Blynk pada program Arduino IDE.

```

// You should get Auth Token in the Blynk App.
// Go to the Project Settings (nut icon).
const char auth[] = "Y4vbR5_xPKtY7W8dX_2WAUJyV-xSGQyD";
  
```

Gambar 11. Token Blynk Pada Program Arduino IDE

3.3 Pengambilan Data

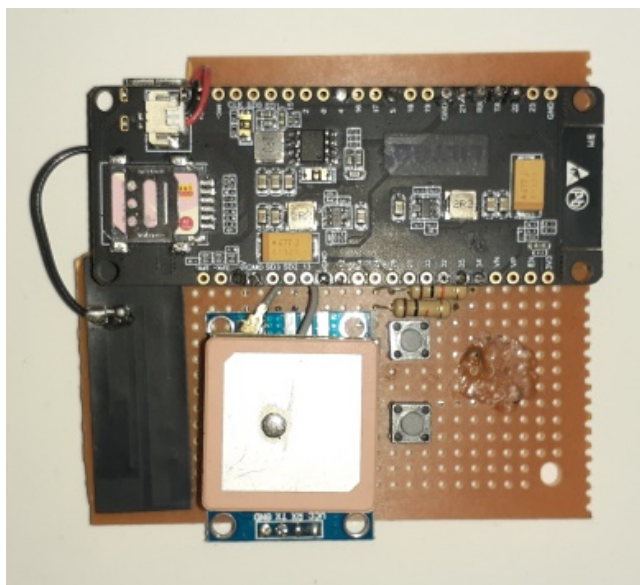
Pengambilan data ini dilakukan jika alat yang sudah dirancang sudah berfungsi dengan baik dan siap untuk digunakan. Pada tahap ini, data yang akan diambil akan sesuai dengan tujuan penulisan dengan batasan masalah yang sudah dibuat diawal. Apabila data sudah berhasil didapatkan, maka data akan dikumpulkan dan dianalisis, serta dicantumkan kedalam laporan pengujian.

3.4 Analisis Data

Data yang sudah didapat kemudian masuk ke dalam tahap ini yaitu analisis data. Data akan dianalisis apakah sesuai dengan tujuan yang sudah dibuat diawal dan bagaimana kekurangan serta kelebihan dari alat tersebut. Kemudian penulis bisa membuat laporan terkait alat yang sudah dirancang beserta data yang *valid* dari pengujian alat.

4 Hasil dan Pembahasan

Hasil dan pembahasan pada penulisan kali ini menghasilkan sebuah alat dan data. Berikut dibawah ini menunjukkan gambar *GPS tracker online*.



Gambar 14. GPS Tracker Online

4.1 Hasil Pengujian Dijalan Raya Sekitaran Kampus FT UHAMKA

Pengujian kali ini dilakukan di jalan raya sekitar kampus FT UHAMKA dan pemukiman padat penduduk. Berikut dibawah ini tabel 1 hasil pengujian di jalan raya sekitar kampus FT UHAMKA menggunakan aplikasi Blynk.

Tabel 1. Hasil Pengujian Dijalan Raya Sekitaran Kampus FT UHAMKA Menggunakan Aplikasi Blynk

No.	Jarak tempuh	Lokasi pengujian	Latitude	Longitude	Jarak selisih akurasi yang dilacak dengan GPS
1.	200 meter	FT-Waring sebelah FKIP	-6,3°	106,87°	6 meter
2.	400 meter	Waring sebelah FKIP-Parkiran RS. HAREUN	-6,3°	106,87°	7 meter
3.	400 meter	Parkiran RS. HAREUN-Depan FEB	-6,3°	106,87°	4 meter
4.	400 meter	Depan FEB-Agen PO. Haryanto	-6,3°	106,87°	6,8 meter
5.	300 meter	Agan PO. Haryanto-sebelah Pintu Tol Gedong 1	-6,31°	106,87°	6,7 meter
6.	200 meter	Pintu Tol Gedong 1-RS. Binawahyo	-6,31°	106,87°	7 meter
7.	200 meter	RS. Binawahyo-Indomaret KP. Rambutan	-6,31°	106,87°	1,5 meter
8.	400 meter	Indomaret KP. Rambutan-Pom Bensin KP. Rambutan	-6,31°	106,89°	7 meter
9.	1400 meter	Pom Bensin KP. Rambutan-Sebelah Tol Lingkar Luar	-6,31°	106,89°	7 meter
10.	800 meter	Sebelah Tol Lingkar Luar Depan Terminal KP. Rambutan	-6,31°	106,88°	6 meter
11.	400 meter	Depan Terminal KP. Rambutan-Sebelah Pintu Tol KP. Rambutan	-6,31°	106,88°	7 meter
12.	850 meter	Sebelah Pintu Tol KP. Rambutan-Gudang J&T	-6,31°	106,88°	5,5 meter
13.	700 meter	Gudang J&T-Taman Segitiga KP. Rambutan	-6,32°	106,88°	6,3 meter
14.	500 meter	Taman Segitiga KP. Rambutan-Depan Hale Busway	-6,32°	106,88°	6,7 meter
15.	450 meter	Hale Busway RS. Harbun-Gudang Air Kramat Jati	-6,32°	106,88°	7 meter

Dari data yang diperoleh pada tabel 4.1 diatas dapat diperoleh rata – rata penyimpangan posisi yaitu :

$$\bar{D} = \frac{\sum \text{jarak selisih yang diperoleh}}{\text{Jumlah percobaan}} \quad (1)$$

$$= \frac{6 + 7 + 4 + 6,8 + 6,7 + 7 + 1,5 + 7 + 7 + 6 + 7 + 5,5 + 6,3 + 6,7 + 7}{15}$$

$$= \frac{91,5}{15} = 6,1 \text{ meter}$$

Dari data yang dianalisa diatas, penyimpangan posisi yang diberikan melalui aplikasi Blynk yaitu dengan jarak 1,5 meter sampai dengan 7 meter. Kemudian nilai tingkat rata – rata penyimpangan posisi yang diperoleh yaitu 6,1 meter.

Tidak hanya dilakukan dengan aplikasi Blynk, dipengujian kali ini juga dilakukan dengan aplikasi *Live Satellite View GPS Map* sebagai perbandingan. Berikut dibawah ini tabel 2 menunjukkan hasil pengujian di jalan raya sekitar kampus FT UHAMKA menggunakan aplikasi *Live Satellite View GPS Map*.

Tabel 2. Hasil Pengujian Dijalan Raya Sekitaran Kampus FT UHAMKA Menggunakan Aplikasi *Live Satellite View GPS Map*

No.	Jarak tempuh	Lokasi pengujian	Jarak selisih akurasi yang dilacak dengan aplikasi <i>Live Satellite View GPS Map</i>
1.	200 meter	FT-Waning sebelah FKIP	3,37 meter
2.	400 meter	Waning sebelah FKIP-Parkiran RS. HARBUN	3,34 meter
3.	400 meter	Parkiran RS. HARBUN-Depan FEB	6,8 meter
4.	400 meter	Depan FEB-Agen PO. Haryanto	9,45 meter
5.	300 meter	Agen PO. Haryanto-sebelah Pintu TOL Gedong 1	14,2 meter
6.	200 meter	Pintu TOL Gedong 1-RS. Binawahyo	9,47 meter
7.	200 meter	RS. Binawahyo-Indomaret KP. Rambutan	4 meter
8.	400 meter	Indomaret KP. Rambutan-Pom Bensin KP. Rambutan	6,9 meter
9.	1400 meter	Pom Bensin KP. Rambutan-Sebelah TOL Lingkar Luar	8,15 meter
10.	800 meter	Sebelah TOL Lingkar Luar-Depan Terminal KP. Rambutan	2,2 meter
11.	400 meter	Depan Terminal KP. Rambutan-Sebelah Pintu Tol KP. Rambutan	8,2 meter
12.	850 meter	Sebelah Pintu Tol KP. Rambutan-Gudang J&T	6,3 meter
13.	700 meter	Gudang J&T-Taman Segitiga KP. Rambutan	7,5 meter
14.	500 meter	Taman Segitiga KP. Rambutan-Depan Halte Busway RS. Harbun	7 meter
15.	450 meter	Depan Halte Busway RS. Harbun-Gudang Air Kramat Jati	9,1 meter

Dari data yang diperoleh pada tabel 2 diatas dapat diperoleh tingkat rata – rata penyimpangan posisi yaitu :

$$\bar{D} = \frac{\sum \text{jarak selisih yang diperoleh}}{\text{Jumlah percobaan}} \quad (2)$$

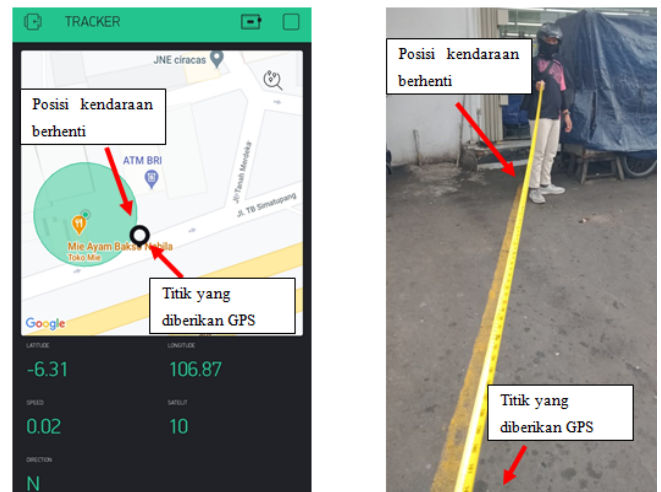
$$= \frac{3,37 + 3,34 + 6,8 + 9,45 + 14,2 + 9,47 + 4 + 6,9 + 8,15 + 2,2 + 8,2 + 6,3 + 7,5 + 7 + 9,1}{15}$$

$$= \frac{105,98}{15} = 7,065 \text{ meter}$$

Dari data yang dianalisa diatas, tingkat penyimpangan yang diberikan melalui aplikasi *Live Satellite View GPS Map* yaitu dengan jarak 2,2 meter sampai dengan 14,2 meter. Kemudian nilai tingkat rata – rata penyimpangan posisi yang diperoleh yaitu 7,065 meter.

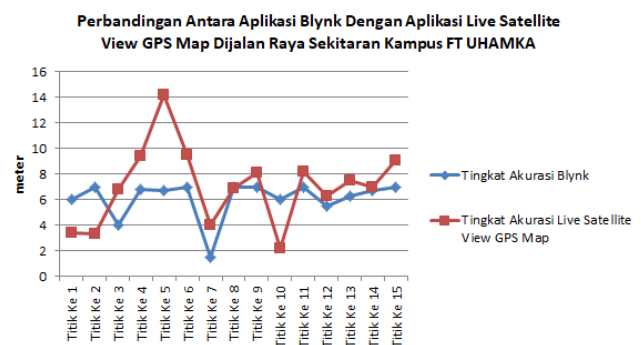
Pengujian dijalan raya sekitar kampus FT UHAMKA dilakukan pada hari Kamis tanggal 10 Desember 2020 dan Rabu 27 Januari 2021. Pengujian dilakukan dengan mengambil 10 titik lokasi dengan jarak tempuh 200 meter sampai 1400 meter, dengan memantau setiap pergerakan atau pemberhentian melalui aplikasi Blynk dan *Live Satellite View GPS Map*.

Pengambilan data dilakukan dengan berpindah dari satu posisi ke posisi yang lain. Jarak selisih akurasi yang dilacak dengan tampilan pada GPS, didapatkan dengan mengitung jarak dari posisi kendaraan berhenti (titik berwarna hitam) ke titik lokasi yang diberikan melalui aplikasi Blynk dan *Live Satellite View GPS Map* menggunakan meteran. Berikut gambar 15 dibawah ini menunjukkan posisi kendaraan berhenti dan pengukuran titik lokasi yang diberikan oleh GPS.



Gambar 15. Posisi Kendaraan Berhenti dan Pengukuran Titik Lokasi yang Diberikan Oleh GPS

Kemudian hasil daripada pengujian pada tabel 1 dan 2, dibuat grafik untuk mengetahui angka kenaikan dan penurunan untuk perbandingan antara aplikasi Blynk dengan aplikasi *Live Satellite View GPS Map*. Berikut grafik pada gambar 16 dibawah ini perbandingan antara aplikasi Blynk dengan aplikasi *Live Satellite View GPS Map*.



Gambar 16. Perbandingan Antara Aplikasi Blynk Dengan Aplikasi *Live Satellite View GPS Map*

4.1 Hasil Pengujian Dipemukiman Padat

Berikut dibawah ini tabel 3 menunjukkan hasil pengujian dipemukiman padat penduduk menggunakan aplikasi Blynk.

Tabel 3. Hasil Pengujian Dipemukiman Padat Penduduk Menggunakan Aplikasi Blynk

No.	Jarak tempuh	Lokasi pengujian	Latitude	Longitude	Jarak selisih akurasi yang dilacak dengan GPS
1.	200 meter	Prajawansa City-Lapangan Dara	-6,32°	106,86°	7,5 meter
2.	200 meter	Lapangan Dara-Jalan Petak 9	-6,32°	106,86°	7,24 meter
3.	300 meter	Jalan Petak 9-Jalan Bulak Indah III	-6,32°	106,86°	8 meter
4.	400 meter	Jalan Bulak Indah III-Warung Abata Gg. Iman	-6,32°	106,86°	7,7 meter
5.	400 meter	Warung Abata Gg. Iman-Jalan Lebak Para	-6,32°	106,86°	8,5 meter
6.	500 meter	Jalan Lebak Para-Pabrik Roti Safari Jaya	-6,32°	106,85°	9,1 meter
7.	600 meter	Pabrik Roti Safari Jaya-Gg. RA. Fadhlilah	-6,32°	106,85°	8,3 meter
8.	700 meter	Gg. RA. Fadhlilah-Sebelah SMP 103 Jakarta	-6,32°	106,85°	6,3 meter
9.	500 meter	Sebelah SMP 103 Jakarta-Mushola Lebak Sawah	-6,32°	106,85°	8 meter
10.	300 meter	Mushola Lebak Sawah-Rumah Haikal	-6,32°	106,85°	9,5 meter
11.	150 meter	Rumah Haikal- Masjid At-Taufig Lebak Sawah	-6,32°	106,84°	7,32 meter
12.	200 meter	Masjid At-Taufig Lebak Sawah-Gang Komando	-6,32°	106,84°	7,2 meter
13.	350 meter	Gang Komando-Gang Mandala	-6,32°	106,84°	8,1 meter
14.	410 meter	Gang Mandala-SD 02 Cijantung	-6,32°	106,84°	6,5 meter
15.	300 meter	SD 02 Cijantung-Lapangan Denzipur 3	-6,32°	106,84°	8,3 meter

Dari data yang diperoleh pada tabel 3 diatas dapat diperoleh tingkat rata – rata penyimpangan posisi yaitu :

$$\bar{D} = \frac{\sum \text{jarak selisih yang diperoleh}}{\text{Jumlah percobaan}} \quad (3)$$

$$= \frac{7,5 + 7,24 + 8 + 7,7 + 8,5 + 9,1 + 8,3 + 6,3 + 8 + 9,5 + 7,32 + 7,2 + 8,1 + 6,5 + 8,3}{15} = \frac{117,56}{15} = 7,837 \text{ meter}$$

Dari data yang dianalisa diatas, tingkat akurasi yang diberikan melalui aplikasi Blynk yaitu dengan jarak 6,3 meter sampai dengan 9,5 meter. Kemudian nilai akurasi yang diperoleh yaitu 7,837 meter.

Sama seperti pengujian sebelumnya, pengujian pada lokasi padat penduduk juga dilakukan dengan aplikasi *Live Satellite View GPS Map* sebagai perbandingan. Berikut tabel 4 dibawah ini menunjukkan hasil pengujian dipemukiman padat penduduk menggunakan aplikasi *Live Satellite View GPS Map*.

Tabel 4 Hasil Pengujian Dipemukiman Padat Penduduk Menggunakan Aplikasi *Live Satellite View GPS Map*

No.	Jarak tempuh	Lokasi pengujian	Jarak selisih akurasi yang dilacak dengan aplikasi <i>Live Satellite View GPS Map</i>
1.	200 meter	Prajawansa City-Lapangan Dara	9,1 meter
2.	200 meter	Lapangan Dara-Jalan Petak 9	9,67 meter
3.	300 meter	Jalan Petak 9-Jalan Bulak Indah III	6,35 meter
4.	400 meter	Jalan Bulak Indah III- Warung Abata Gg. Iman	13,9 meter
5.	400 meter	Warung Abata Gg. Iman-Jalan Lebak Para	9,05 meter
6.	500 meter	Jalan Lebak Para-Pabrik Roti Safari Jaya	7,74 meter
7.	600 meter	Pabrik Roti Safari Jaya-Gg. RA. Fadhlilah	14,7 meter
8.	700 meter	Gg. RA. Fadhlilah-Sebelah SMP 103 Jakarta	10,1 meter
9.	500 meter	Sebelah SMP 103 Jakarta-Mushola Lebak Sawah	9,2 meter
10.	300 meter	Mushola Lebak Sawah-Rumah Haikal	16,83 meter
11.	150 meter	Rumah Haikal- Masjid At-Taufig Lebak Sawah	10,3 meter
12.	200 meter	Masjid At-Taufig Lebak Sawah-Gang Komando	8,8 meter
13.	350 meter	Gang Komando-Gang Mandala	9,4 meter
14.	410 meter	Gang Mandala-SD 02 Cijantung	7,2 meter
15.	300 meter	SD 02 Cijantung-Lapangan Denzipur 3	11,7 meter

Dari data yang diperoleh pada tabel 4 diatas dapat diperoleh tingkat rata – rata penyimpangan posisi yaitu :

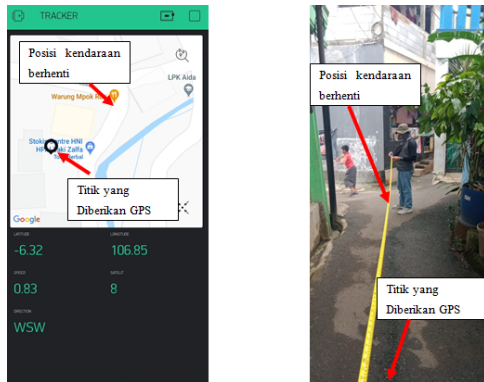
$$\bar{D} = \frac{\sum \text{jarak selisih yang diperoleh}}{\text{Jumlah percobaan}} \quad (4)$$

$$= \frac{9,1 + 9,67 + 6,35 + 13,9 + 9,05 + 7,74 + 14,7 + 10,1 + 9,2 + 16,83 + 10,3 + 8,8 + 9,4 + 7,2 + 11,7}{15} = \frac{188,69}{15} = 12,57 \text{ meter}$$

Dari data yang dianalisa diatas, tingkat akurasi yang diberikan melalui aplikasi *Live Satellite View GPS Map* yaitu dengan jarak 6,35 meter sampai dengan 16,83 meter. Kemudian akurasi yang diperoleh yaitu 12,57 meter.

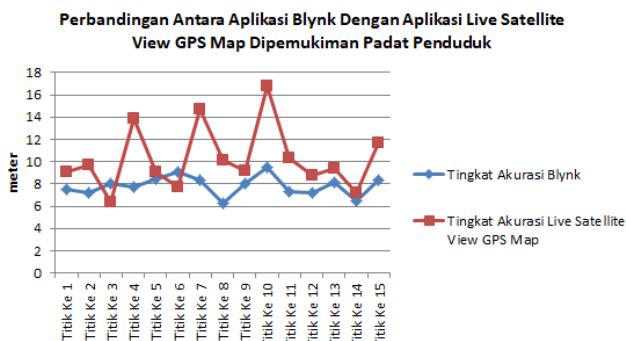
Pengujian dipemukiman padat penduduk daerah Lebak Sawah-Cijantung Jakarta Timur dilakukan pada hari Senin tanggal 28 Desember 2020 dan Rabu 27 Januari 2021. Pengujian dilakukan dengan mengambil 10 titik lokasi dengan jarak tempuh 200 meter sampai 700 meter, dengan memantau setiap pergerakan atau pemberhentian melalui aplikasi Blynk dan *Live Satellite View GPS Map*.

Pengambilan data dilakukan dengan berpindah dari satu posisi ke posisi yang lain. Jarak selisih akurasi yang dilacak dengan tampilan pada GPS, didapatkan dengan mengitung jarak dari posisi kendaraan berhenti (titik berwarna hitam) ke titik lokasi yang diberikan melalui aplikasi Blynk dan *Live Satellite View GPS Map* menggunakan meteran. Berikut gambar 16 dibawah ini menunjukkan posisi kendaraan berhenti dan pengukuran titik lokasi yang diberikan oleh GPS.



Gambar 17. Posisi Kendaraan Berhenti dan Pengukuran titik Lokasi yang Diberikan Oleh GPS

Data dari hasil pengujian tersebut, kemudian dibuat grafik untuk mengetahui angka kenaikan dan penurunan untuk perbandingan antara aplikasi Blynk dengan aplikasi *Live Satellite View GPS Map*. Berikut gambar 18 dibawah ini perbandingan antara aplikasi Blynk dengan aplikasi *Live Satellite View GPS Map*.



Gambar 18. Grafik Perbandingan Antara Aplikasi Blynk Dengan Aplikasi Live Satellite View GPS Map

5 Hasil dan Pembahasan

Alat GPS *tracker online* berhasil dirancang seperti pada gambar 14, kemudian berfungsi sesuai rancangan yaitu dapat memantau setiap pergerakan dan berhentinya kendaraan bermotor melalui aplikasi Blynk. Kelebihan dari alat yang sudah dirancang, dapat mendapatkan titik lokasi dengan memantau pada aplikasi Blynk tanpa harus mengirim perintah.

Nilai akurasi yang diperoleh di jalan raya sekitaran kampus FT UHAMKA menggunakan aplikasi Blynk yaitu 6,1 meter, sementara nilai akurasi menggunakan aplikasi

Live Satellite View GPS Map yaitu 7,065 meter. Kemudian untuk nilai akurasi yang diperoleh di pemukiman padat penduduk menggunakan aplikasi Blynk yaitu 7,837 meter, dan nilai akurasi menggunakan aplikasi *Live Satellite View GPS Map* yaitu 12,57 meter.

Hasil perbandingan yang didapatkan pada pengujian di jalan raya sekitaran kampus FT UHAMKA yaitu jarak yang ditunjukkan melalui aplikasi *Live Satellite View GPS Map* yaitu dengan jarak 2,2 meter sampai dengan 14,2 meter. Kemudian untuk jarak yang ditunjukkan melalui aplikasi Blynk yaitu dengan jarak 1,5 meter sampai dengan 7 meter. Hasil perbandingan yang didapatkan pada pengujian di pemukiman padat penduduk yaitu jarak yang ditunjukkan melalui aplikasi *Live Satellite View GPS Map* yaitu dengan jarak 6,35 meter sampai dengan 16,83 meter. Kemudian untuk jarak yang ditunjukkan melalui aplikasi Blynk yaitu dengan jarak 6,3 meter sampai dengan 9,5 meter.

Daftar Pustaka

- [1] I. O. Widyantara, I. G. A. K. Warmayana, and L. Linawati, "Penerapan Teknologi GPS Tracker Untuk Identifikasi Kondisi Traffik Jalan Raya," *Maj. Ilm. Teknol. Elektro*, vol. 14, no. 1, pp. 31–35, 2015, doi: 10.24843/mite.2015.v14i01p07.
- [2] Y. S. Susilo, H. Pranjoto, and A. Gunadhi, "Sistem Pelacakan Dan Pengamanan Kendaraan Berbasis Gps Dengan Menggunakan Komunikasi Gprs," *J. Ilm. Widya Tek.*, vol. 13, no. 1, pp. 21–32, 2014.
- [3] Sumarso and D. W. Saptaningtyas, "Pengembangan Mikrokontroler Sebagai Remote Control Berbasis Android," *J. Tek. Inform.*, vol. 11, no. 1, pp. 67–75, 2018.
- [4] I. Sofyan and S. Efendi, "Pemantauan Jarak Tempuh Kendaraan Menggunakan General Packet Radio Service (GPRS), Global Pointing System (GPS) dan Arduino," *J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 5, no. 1, pp. 29–38, 2016.
- [5] R. S. Abidin, D. Syauqy, and R. Maulana, "Pengembangan Sistem Tracking Lokasi Low Power Sleep Pada Wearable Device," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 10, pp. 3569–3576, 2018.
- [6] E. Systems, *ESP32 Series Datasheet*. 2019.
- [7] u-Blox, *NEO-7 u-Blox 7 Modules Data Sheet*. 2012.
- [8] Yuliza and H. Pangaribuan, "RANCANG BANGUN KOMPOR LISTRIK DIGITAL IOT," *J. Teknol. Elektro*, vol. 7, no. 3, pp. 187–192, 2016.
- [9] Q. Aini, U. Rahardja, H. Madiistriyatno, and A. Fuad, "Rancang Bangun Alat Monitoring Pergerakan Objek pada Ruangan Menggunakan Modul RCWL 0516," *J. Tek. Elektro*, vol. 10, no. 1, pp. 41–46, 2018.
- [10] J. Triwibowo, T. Lestariningsih, S. Priyono, R. I. Purawardi, and L. Daulay, "STUDI PENGARUH KETEBALAN LEMBAR KATHODA LiFePO₄ PADA PERFORMA BATERAI SEKUNDER ION LITHIUM," *Junral Mater. dan Energi Indoensia*, vol. 05, no. 02, pp. 1–7, 2015.